

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公報

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁護士 井上 一男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベットの凹部を絶縁板を介して放熱板に一体化し、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード層を覆設する金属層を、前記絶縁板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の何用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を絶縁に覆っては無容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはアンペアが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するセールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂層フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3レイ)、一定寸法に定形化したチープ27を開口部28に示す自熱方式によってマウントする。このチープ27は巻取りル29ならびに引取りル28に巻取られ、正側のヒータ

30で形成されるヒートシンク31に、口部をボンディング部32と固めるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その結果30図に明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように電源は低電圧の回路からの電源が必要な場合にはテープ22にその高電圧によるノイズ遮蔽や金属膜の付着によって電圧を上げ、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と云うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の隙間を肉入で高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の隙間として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭素膜からなるテープを折用しているが、高熱放散性が不十分で肉入すると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなり発熱量が多い半導体素子の組立に悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する最適な高熱放散性封止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な二酸化ケイ素などの絶縁材料層を形成してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁材料を介して両方を、互に導熱抵抗で対峙することによって、熱放散性に優れかつオン抵抗の少ない断熱封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁材料を介して得られる断熱封止型半導体装置は熱抵抗が0.5度/Wと極めて小さくなる装置を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の断熱封止型二酸化ケイ素(5000Åの半導体素子使用)の熱抵抗4.5度/Wに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点も明瞭であるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に形成する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密に並べてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を折用して半導体素子3をベッド部2に固定する。次に、この半導体素子3に付ける電極とリードフレームの外装リード部とを金属膜5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜5によるボンディング工程に支障なよう、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の厚さの厚膜を固めたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を塗布し、ここにセラミック層6を設けて一体化し、更にこのセラミック層6に矢張りペースト層7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を接続した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して完成する。

このセラミック層6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約1000Åとし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiC、SiC、ならびにSiC等の使用可能である。尚、セラミック層6の一体化に当っては石炭炭素膜からなるテープの折用も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4} \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$  を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付部封止型半導体装置ではその適用材料に熱膨張性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱膨張の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱低付部封止型半導体装置の側面を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イハはヒートシンクと半導体素子の分取に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

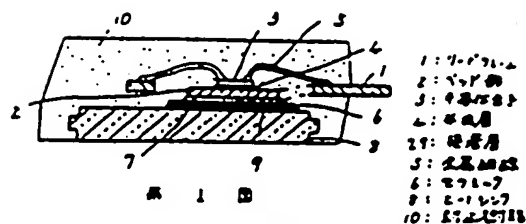


図 1 図

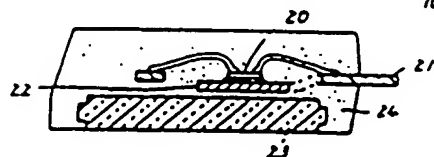


図 2 図

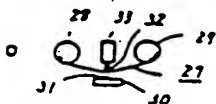


図 3 図

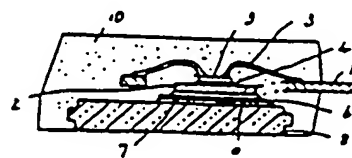
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L 23/28, H01L 23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

⑭ 識別記号

⑮ 庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑯ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の頁 1 (全3頁)

⑰ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑱ 特 願 昭62-37850

⑲ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑳ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収める放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂膜フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したテープ27を図3図ロに示す自熱方式によってマウントする。このテープ27は導電リール29ならびに引込リール28に巻取られ、正側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その結果30図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がベース35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基体の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22に予め高導熱によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(光明が解決しようとする問題点)

前述の図2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難問があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の距離を肉えて高熱放散性を確保しようとする。このために充填する防止部24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

思ふと云ふ。

第3図に示す粒子分離方式は石炭炭酸ガスからなるテープを巧用しているが、高炭酸ガス性が不充分な場合と燃焼効率が悪く、従ってパワーが大きく炭酸ガスが大きい水溶液の組成には要求がある。

本公明は、上記諸点と凡庸たる所及に於て、  
 以て其の正當性を以て之を認めざることを目的とす  
 る。

(見物の出来)

(問題点を解決するための手順)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な二酸化チタンなどの粒子を樹脂部品を取替してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁膜層を介在して両面は、電気通り絶縁で封止することによって、熱伝導性に優れたかつオン抵抗の少ない絶縁封止型半導体装置を得るものである。

( 12 10 )

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

シク酸にてラミック等の絶縁物質を介在して得られる積層型止電二導体装置は熱抵抗が  $0.5^{\circ}\text{C}/\text{W}$  と極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の積層型に説明した第2図の積層型止電二導体装置(500口のボンドは新子使用)の熱抵抗  $4.5^{\circ}\text{C}/\text{W}$  に比べて格別な低値を示し、その信頼性は明らかである。

(五) 实施

記し図により式例を詳述するが、収束の原理  
と重複する説明は図表上あるが、新番号を付し  
て説明する。

先ずリードフレーム1を準備するが、そのベッド部2に搭載するエッチ装置3の構造に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然である。エッチ装置3では電圧に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を施用してエッチ装置3をベッド部2に固定する。次に、このエッチ装置3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属膜形成によって形成して電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては制もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているので、その搬送時には、酸化防止に充分留意して金属腐蝕によるボンディング工程に支障を来さう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に州対向する平坦な面を組んだヒートシンク  
8を用意し、その一面にペースト層9を被着し、  
ここにセラミック基板6を設けて一体化し、更にこ  
のセラミック基板6に矢張りペースト層の層状所  
7を設けて、ここに前述の通気通路形成子を固  
着した真鍮もしくは銅合金製のリードフレームベッ  
ド12を配設して合体する。

このセラミックは、0.600μmに形成し、正確  
は格子の大きさが6×6.00μmに作り、100%内とし、  
材料としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等併  
用し得る。尚、セラミック層の一は化に  
あつては有機物層にかゝてガラス物を用し得  
可であらう。次に、トランスフォーマー巻型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この断面としては熱伝導率  $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/co sec であることを示す高熱導材でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止被膜を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 実施の形態の説明

図1図は本発明に係る放熱低付絶縁封止型半導体装置の断面を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

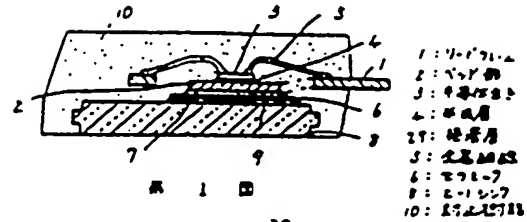


図 1 図

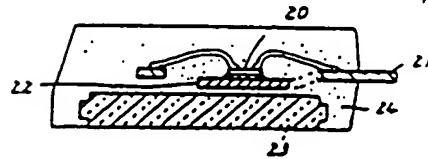


図 2 図

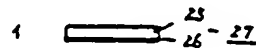


図 3 図